

## **ANTIOXIDANTES Y EJERCICIO**

**(por la Lic. Mariana Calle) \***

Se estudió el efecto de diversos tipos de antioxidantes en el estrés oxidativo y la inflamación luego de una sesión de ejercicio de fuerza. Se ha podido comprobar que levantar pesas mejora el perfil metabólico en la diabetes tipo 2, retarda la progresión de la sarcopenia (pérdida de tejido muscular asociado a la edad), previene la osteoporosis y está asociado con la reducción del riesgo de las enfermedades cardiovasculares; también aumenta la masa muscular y mejora la composición corporal, lo que a su vez, incrementa el gasto de energía (ya que el músculo es un tejido metabólicamente más activo en comparación con el tejido adiposo). Además, el músculo es el principal tejido en absorber la glucosa sanguínea, con lo cual el aumento de masa muscular resulta en mayor sensibilidad a la insulina.

Una sesión de ejercicio de fuerza aumenta la generación de oxidantes. Cuando la cantidad de oxidantes excede los antioxidantes corporales, se produce un desbalance llamado estrés oxidativo. Este exceso de oxidantes puede afectar las membranas celulares y causar daño muscular. La respuesta fisiológica es la inflamación. Esto ocurre naturalmente y permite la adaptación del cuerpo al ejercicio y es necesario para luego formar más masa muscular. Este proceso inflamatorio genera dolor o molestia muscular, que usualmente ocurre 6-12 horas luego de la sesión de ejercicio de fuerza, con un pico a las 48-72 horas posteriores. Este proceso se denomina aparición tardía de dolor muscular.

El cuerpo puede aumentar la capacidad antioxidante para lidiar con el aumento de oxidantes, aunque a veces ésta no es suficiente. De hecho el exceso de oxidantes ha sido asociado con la aparición de la fatiga. La buena noticia es que el entrenamiento aumenta la adaptación al ejercicio, generando mayor poder antioxidante en el organismo. Pero en el mientras tanto, hasta llegar a ese nivel de salud metabólica, hay que pasar por un periodo de adaptación de varias sesiones que ciertamente no es del todo placentero. Podría existir una ayuda externa para apaciguar los síntomas de dolor muscular ya que al parecer si se disminuye la cantidad de oxidantes generada durante el ejercicio de fuerza, se podría prevenir la fatiga y

reducir la aparición de dolor tardía post ejercicio. Esto podría aumentar la adherencia al inicio del programa de ejercicios de fuerza. Obviamente esta teoría sólo tiene en cuenta los oxidantes como fuente exclusiva de dolor, cuando puede haber otros factores, como la acumulación de ácido láctico que pueden tener un papel también en este proceso.

Los Científicos que adhieren a esta teoría sostienen que el uso de antioxidantes como suplementos podría ayudar a disminuir los oxidantes en el cuerpo producidos durante el ejercicio de fuerza. Como consecuencia, éstos disminuirían la inflamación y la aparición tardía de dolor muscular asociados con el ejercicio de fuerza. Además de potencialmente reducir la fatiga durante la sesión.

Los antioxidantes que podrían ayudar a prevenir la fatiga y el dolor muscular son Beta caroteno (forma de Vitamina A), Vitamina C, E, o la combinación de ambas, ácido lipoico y n-acetyl cisteína (NAC) para mencionar algunos. El beta caroteno se encuentra naturalmente en los vegetales anaranjados y amarillos, como zanahorias, zapallos, calabazas o batatas, además en espinaca, brócoli, pimientos verdes y damascos, entre otros. La vitamina C, se encuentra en cítricos, frutillas y en vegetales verdes principalmente. La vitamina E se encuentra en aceites vegetales, frutas secas y algunos vegetales de hoja. Este conjunto de antioxidantes (B-caroteno, C y E) básicamente previenen la oxidación de los lípidos en las células y reaccionan con los oxidantes transformándolos en moléculas menos dañinas para el organismo.

El Ácido lipoico es un ácido graso, presente en tejidos animales, como corazón, riñón e hígado, además de espinaca y tomate, su principal función es mantener el balance de oxidantes, porque mantienen un componente importante del sistema antioxidante del organismo llamado glutatión; además es capaz de restaurar la forma reducida de la vitamina C.

El NAC es un derivado sintético del aminoácido no esencial (AA) llamado cisteína. Este AA se encuentra naturalmente en productos ricos en proteínas como todo tipo de carnes, quesos, yogures, etc. NAC provee al organismo de la fuente necesario de cisteína para que el sistema antioxidante más importante del organismo (glutatión) pueda reconstituirse. Éste es de venta libre en EEUU y no es tóxico a menos que se ingieran dosis muy altas (>3 gr/día).

Dentro de todos los antioxidantes, la suplementación con NAC pareciera mostrar efectos positivos más consistentemente que los demás. Los resultados de un estudio cruzado

demonstraron un retardo en la fatiga luego de un ejercicio de fuerza de mano (hand grip) para el grupo consumiendo NAC (12mg/Kg peso) comparado con el placebo. Sin embargo otros estudios no encontraron diferencias entre el placebo y NAC. Por ejemplo, en un reciente estudio de Brasil usaron NAC (10mg/Kg de peso) en jóvenes no entrenados en un ejercicio de bíceps (3 sets con 2 min descanso al 80%). No hubo diferencias en la respuesta inflamatoria entre los grupos. Una de las razones pudo haber sido que el ejercicio involucró una pequeña masa muscular, tal vez el ejercicio de bíceps puede no haber sido suficiente estímulo para causar un aumento de oxidantes.

El momento de administración del antioxidante pareciera también tener importancia, ya que el mejor efecto se daría si el antioxidante (NAC) se consume inmediatamente luego del ejercicio y no antes. De todas maneras los resultados de estos estudios no pueden generalizarse a la población en general.

Existe un debate acerca del efecto de los antioxidantes en el ejercicio. Hay estudios que indican que en realidad cierto nivel de oxidantes es necesario para transmitir señales en el organismo (mensajeros secundarios), de esta manera el aumento de oxidantes que ocurre post ejercicio sería necesario para la adaptación al ejercicio. Aparentemente estos oxidantes generarían el estímulo necesario para que las células sinteticen nuevos antioxidantes; así estarían más preparados para la próxima sesión de ejercicio.

Sin embargo aun no se sabe, la magnitud de oxidantes necesaria para dar estos efectos. Es claro que una pequeña cantidad puede tener efectos fisiológicos necesarios, pero también el exceso causa daño celular e inflamación. Además, los que adhieren a la teoría de que antioxidantes no serian beneficiosos sostienen que el exceso de antioxidantes, como por ejemplo vitamina C podría terminar siendo pro-oxidante para el organismo. Con lo cual, el equilibrio es lo más adecuado, ni mucho ni poco.

Resumiendo, en cuanto a los antioxidantes, los efectos positivos parecieran ser más consistentes para NAC que para los demás antioxidantes (como las vitaminas, sobre todo por el riesgo de transformarse en pro-oxidantes). Probablemente aquellas personas que tengan un déficit de vitaminas son los que podrían beneficiarse con suplementos de antioxidantes. Sería necesario más estudios para resolver el dilema de cuan beneficiosos puedan ser los suplementos

de antioxidantes, tipo, dosificación y tiempo de administración en el ejercicio de fuerza. Como opción alternativa al uso de antioxidantes, para prevenir la aparición tardía de dolor muscular asociados con el ejercicio de fuerza lo mejor pareciera ser más ejercicio. Esto se denomina el efecto de sesión repetitivo (repetitive bout effect).

Como conclusión, una dieta saludable, que incluya la ingesta de proteínas post ejercicio (un vaso de leche) y antioxidantes diarios (frutas y verduras) sería la opción más adecuada. Además de continuar el programa de ejercicios, sin perder ninguna sesión para que el cuerpo pueda ir adaptándose al tipo de ejercicio.

\* **Lic. Mariana Calle** [Mariana.Calle@uconn.edu](mailto:Mariana.Calle@uconn.edu)

*Doctorado en Nutrición Humana y Metabolismo en curso. Universidad de Connecticut. EEUU.  
Enero 2007-presente*

*Beca otorgada por el Centro para Eliminar las Disparidades en Salud en Latinos (CEHDL).  
2007. (2007 CEHDL Research Assistant Award)*

*Licenciatura en Nutrición. UBA (Universidad de Buenos Aires). 2001*